



ENSINO DE GEOMETRIA: AÇÕES DO PIBID E A TEORIA DE VAN HIELE

Narinha Mylena Rocha da Silva¹
Marcela Lima Santos²
Amanda Jesus Ramos³

GT8 - Espaços Educativos, Currículo e Formação Docente (Saberes e Práticas)

RESUMO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Matemática do Campus São Cristóvão-SE é subdividido em quatro grupos. O grupo ao qual fazemos parte, ao observar a realidade do ensino de geometria, percebeu a carência no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos desse campo se comparados aos demais campos da Matemática. Diante desta realidade e buscando suporte na teoria do casal van Hiele, nós juntamente com os demais integrantes deste grupo, decidimos desenvolver um trabalho com ênfase no ensino da geometria. O presente trabalho tem como objetivo tratar do ensino de geometria e, principalmente, relatar as dificuldades encontradas por nós, bolsistas de iniciação à docência (ID), na aplicação de atividades com foco na geometria em escolas públicas da rede estadual, em turmas de anos finais do ensino fundamental e médio. Os principais autores que referenciam este trabalho são Lorenzato (1995); van de Walle (2009) Villiers (2010), dentre outros.

Palavras-chave: PIBID. Ensino de geometria. Prática docente. Desafios.

LÍNGUA MODERNA ESTRANGEIRA

The Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) of the Undergraduate Mathematics course from São Cristóvão-SE Campus is subdivided into four groups. The group which we are part, by observing the reality of geometry teaching, perceived the lack in the teaching-learning process of the contents of this field compared to the other Mathematics fields. Faced with this reality and seeking support in the theory of the couple van Hiele, together with the other members of this group, we decided to develop a work with emphasis on the teaching of geometry. The present work has as objective to talk about the geometry teaching and, mainly, to report the difficulties that we have found, fellows of initiation to teaching (ID), in the application of activities focused on geometry in public schools of the state educational network, in classes of primary and secondary school. The main authors who refer to this work are Lorenzato (1995); van de Walle (2009) Villiers (2010), among others.

Palavras-chave: PIBID. Geometry teaching. Teaching practice. Challenges.

¹ Graduanda em Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal de Sergipe; Bolsista do Pibid/UFS; Bolsista voluntária do PIBIC/UFS. E-mail: narinha.milena@hotmail.com.

² Graduanda em Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal de Sergipe; Bolsista do Pibid; Voluntária do PIBIC/UFS; Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa CNPq EDUCON/UFS. E-mail: marcelafeitosalima@outlook.com.

³ Graduanda em Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal de Sergipe; bolsista do Pibid; Voluntária do PIBIC/UFS. E-mail: amanda.jramos22@gmail.com.



INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um projeto que visa melhorar e valorizar a formação de professores para o ensino básico por meio da integração entre educação superior e educação básica das escolas da rede pública de ensino. Esse programa tem como objetivo melhorar o ensino nas escolas públicas, elevar a qualidade da formação inicial de professores do curso de licenciatura e inserir esses futuros profissionais no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando aos participantes do mesmo uma vivência em sala de aula diferente do estágio supervisionado obrigatório (BRASIL, 2018).

Os pibidianos, assim chamado os bolsistas do Projeto, por meio de oportunidades de criação e participação em experiências, com diferentes metodologias e tecnologias, como também práticas docentes com caráter inovador e interdisciplinar, podem buscar resolver problemas identificados no processo de ensino em escolas públicas. Além disso, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) mobiliza os professores das escolas públicas e torna essas escolas protagonistas no processo de formação inicial de professores (BRASIL, 2018).

O programa oferece bolsas para os alunos de licenciatura participantes, os quais exercem atividades pedagógicas em escolas públicas. Convém também destacar os demais envolvidos neste Projeto: professores supervisores e alunos das escolas participantes. Entre as atividades desenvolvidas no PIBID, podemos citar alguns eventos que geralmente consistem em reuniões realizadas por área com o objetivo de trocar as experiências, atividades desenvolvidas, bem como as dificuldades encontradas.

O PIBID-Matemática/SC/UFS é formado por quatro grupos com cerca de 15 a 20 alunos cada, entre bolsistas e voluntários, sendo cada um coordenado por um professor do curso (denominado coordenador de área) que orienta os seus integrantes. Além disso, os grupos contam com a participação de professores supervisores que atuam em escolas da rede pública. Apesar desses grupos terem o mesmo objetivo final que é proporcionar aos alunos das escolas selecionadas melhorias na aprendizagem dos conteúdos matemáticos e manterem uma relação de troca de atividades pertencentes ao acervo⁴ do PIBID, cada um tem uma

⁴ É o local onde são armazenadas as atividades elaboradas pelos bolsistas do programa, como também os materiais produzidos pelos graduandos em disciplinas das matérias de ensino (Laboratório de Ensino de Matemática e Estágios Supervisionados, por exemplo).



forma de conduzir seus trabalhos.

O grupo ao qual fazemos parte é composto por 18 alunos, dos quais quinze são bolsistas de iniciação à docência (bolsistas ID) e três voluntários. Esse grupo tem como foco o ensino de Geometria tendo em vista o déficit no ensino dessa área, se comparada aos outros campos da Matemática: álgebra e aritmética. Dentre as diferentes décadas, várias pesquisas desenvolvidas apontam, que no Brasil, a geometria está ausente ou quase ausente, o que pode ser explicado por diversas causas que vão desde o despreparo de alguns professores para ensinar os conteúdos geométricos até a forma como esses conteúdos são apresentados nos livros didáticos. São pesquisas que estão sendo desenvolvidas desde a década de 1980 (PAVANELLO, 1989; LORENZATO, 1995; SILVA, CÂNDIDO, 2007; VAN DE WALLE, 2009; SOUZA, 2015). Segundo Lorenzato (1995), as causas mais comuns sobre os problemas enfrentados no ensino de geometria destacam em duas mais polêmicas:

A primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas.

[E ainda afirma que:]

A segunda causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos. E como a Geometria neles aparece? Infelizmente em muitos deles a Geometria é apresentada apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica; noutros a Geometria é reduzida a meia dúzia de formas banais do mundo físico. Como se isso não bastasse, a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo. (LORENZATO, 1995, p.4).

Para esse autor, sem o ensino da Geometria, as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou raciocínio visual e não podem utilizar a Geometria como facilitadora para compreensão e resolução de questões de outras áreas. Portanto, levando em consideração a importância do conhecimento geométrico e, conscientes das falhas encontradas no ensino da geometria, nós juntamente com os demais integrantes do grupo e com o apoio e orientação dos professores supervisores e da coordenadora de área buscamos desenvolver atividades que propiciem aos alunos o contato com conteúdos geométricos, seja separadamente ou relacionado às demais áreas do conhecimento matemático.

Para isso, durante os encontros realizados pelo grupo, no Departamento de



Matemática da Universidade Federal de Sergipe, localizada na cidade de São Cristóvão (DMA/UFS), além de discutirmos sobre as necessidades dos alunos das escolas parceiras ao PIBID, também buscamos base teórica que nos ajudem a desenvolver da melhor maneira possível nosso trabalho. Em particular, nos dois últimos anos (2016-2017), nosso grupo apoiou-se pelos estudos das noções teóricas dos Níveis de van Hiele (VAN DE WALLE, 2009) que, sem dúvida, é um dos pilares de sustentação para o desenvolvimento das nossas atividades, subsidiando o presente trabalho.

Nosso objetivo, neste trabalho, é abordar sobre o ensino de geometria que, apesar da importância, não é realizado de modo eficaz. E, principalmente, relatar nosso trabalho e as dificuldades por nós encontradas durante o processo de elaboração de atividades com ênfase nos conteúdos geométricos e que esteja em consonância com as noções sobre os níveis de van Hiele sendo a base teórica na execução dos nossos trabalhos. Tais dificuldades estão presentes tanto na elaboração das atividades com apenas conteúdos geométricos quanto na elaboração daquelas cujo o conteúdo geométrico apresenta-se articulado às outras áreas da Matemática (álgebra e aritmética).

ASPECTOS RELEVANTES SOBRE OS NÍVEIS DE VAN HIELE

As respectivas teses de doutorado de Dina van Hiele-Geldof e de seu marido, Pierre van Hiele, na Universidade de Utrecht, Holanda, em 1957, originaram a teoria de van Hiele. Dina faleceu pouco tempo depois de concluir sua tese, e Pierre, mais tarde, desenvolveu e disseminou a teoria por meio de publicações posteriores (VILLIERS, 2010; SILVA, CÂNDIDO, 2007).

A tese de Dina tratava sobre um experimento educacional, sendo mais voltada à aprendizagem dos alunos e ordenação do conteúdo de geometria, ou seja, buscava identificar os níveis de aprendizagem dos alunos, conforme organização curricular, sequencial, gradativa. A tese de seu marido Pierre, era um trabalho complementar, voltado para tentar, principalmente, explicar as razões pelas quais os alunos apresentam problemas ao aprender geometria. Desse modo, Pierre buscou concluir a tese, apresentando uma teoria mostrando a distinção de cinco diferentes níveis de pensamentos que caracterizam o desenvolvimento da compreensão dos alunos sobre conteúdos geométricos.

Segundo Villiers (2010), os van Hiele atribuíram a principal razão da falha do currículo de geometria tradicional ao fato de que o currículo era apresentado em um nível mais alto do que o dos alunos. Ou seja, eles não conseguiam entender o professor e o



professor não conseguia entender o porquê eles não conseguiam entender. Por isso, a teoria é apoiada em experiências educacionais apropriadas. No processo de aprendizagem da geometria, o estudante passa por cinco níveis de raciocínio sequenciais e ordenados, sendo que para assimilar conceitos e propriedades próprios de um nível é necessário dominar o anterior. De acordo com o casal van Hiele, o progresso ao longo dos níveis depende mais da instrução recebida do que da idade ou maturidade do aluno.

Desse modo, a teoria de van Hiele salienta uma hierarquia de cinco níveis que descrevem como pensamos e os tipos de ideias geométricas sobre as quais pensamos, tais níveis podem ser descritos, segundo Walle (2009).

Estrutura dos níveis de van Hiele

NÍVEL DE VAN HIELE	OBJETOS DE PENSAMENTO	PRODUTOS DE PENSAMENTOS
Nível 0 Visualização	São as formas e "o que elas parecem" . Os alunos nesse primeiro nível reconhecem e nomeiam as figuras, baseado em suas características globais e visuais. Eles são capazes de perceber como as formas são parecidas e diferentes.	São as classes ou agrupamentos das formas que são "parecidas" . A medida que exploram como as formas são parecidas e diferentes, os alunos nesse nível podem criar e começar a compreender as classificações de formas, como retângulos, triângulos e assim por diante. As propriedades das formas estão incluídas nesse nível apenas de maneira informal e observacional.
Nível 1 Análise	São as classes de formas, mais do que as formas individuais. Os alunos no nível de análise são capazes de considerar todas as formas dentro de uma classe, bem mais do que analisar apenas uma forma única. E começam a apreciar que uma coleção de formas é composta devido as suas propriedades.	São as propriedades das formas. Os alunos operando no nível 1 podem ser capazes de listar todas as propriedades de quadrados, retângulos e paralelogramos, mas não percebem que esses são subclasses de outra classe, que todos os quadrados são retângulos e todos os retângulos são paralelogramos.
Nível 2 Dedução informal	São as propriedades das formas. Os alunos são capazes de desenvolver relações entre as propriedades de objetos geométricos.	São as relações entre as propriedades de objetos geométricos. Os alunos são capazes de acompanhar e apreciar um argumento dedutivo informal sobre as formas e propriedades. As "provas" podem ser mais intuitivas do que rigorosamente dedutivas, mas um argumento lógico é necessário.
Nível 3 Dedução	São relações entre as propriedades dos objetos geométricos. Os alunos são capazes de examinar mais do que apenas as propriedades das formas. Estabelecem relações entre as propriedades. Neste nível, eles são capazes de trabalhar com sentenças abstratas e estabelecer conclusões baseadas mais na lógica.	São os sistemas axiomáticos dedutivos para a geometria. Os alunos constroem listas de axiomas e definições para criar teoremas. Eles também provam teoremas usando raciocínio lógico claramente articulado.
Nível 4 Rigor	São sistemas dedutivos axiomáticos para geometria. Este é o nível mais elevado da hierarquia da Teoria dos van Hiele.	São comparações e confrontos entre os diferentes sistemas axiomáticos da geometria. Este é geralmente o nível de um



	Os objetos de atenção são os próprios sistemas axiomáticos, não apenas as deduções dentro de um sistema, há uma apreciação das distinções e relações entre os diferentes sistemas.	especialista em matemática no ensino superior que esteja estudando geometria como um ramo da ciência matemática.
--	--	--

Fonte: van de Walle (2009, p.440-443)

Desse exposto, não é difícil perceber que os produtos de cada nível acabam sendo objetos de pensamento do nível seguinte. De acordo com Van de Walle (2009, p.443), “os objetos (ideias) devem ser criados em um nível de modo que as relações entre esses objetos possam se tornar o foco do nível seguinte”.

Ainda, segundo Van de Walle (2009), quatro características relacionadas aos níveis de pensamento merecem atenção. A primeira delas nos diz que, os níveis são sequenciais; a segunda diz que os níveis não dependem da idade no sentido dos estágios de desenvolvimento de Piaget; a terceira característica é o fato da experiência geométrica ser fator simples de maior influência sobre o desenvolvimento através dos níveis, por fim, a quarta refere-se ao caso quando o ensino ou linguagem está em um nível superior ao do estudante, haverá uma falta de comunicação.

Dentre essas características e particularidades de cada um dos níveis, ao tempo em que buscávamos entender a teoria, víamos nas atividades descritas nos trabalhos já realizados por outros estudiosos, quais dificuldades dos alunos eram reveladas, como também, quando abordavam situações relacionadas à formação de professores de matemática. As atividades, em sua maioria, envolviam resolução de problemas, manipulação de materiais e jogos. Os estudos revelam que os alunos do ensino básico não conseguem alcançar níveis mais elevados, segundo a teoria. De modo geral, concluem a educação básica, ainda no nível inferior, só conseguindo atingir até o nível de dedução informal; os professores graduados em matemática, em geral, não chegam ao nível superior – rigor (VILLIERS, 2010; SILVA, CÂNDIDO, 2007), confirmando-se assim, estudos anteriores como os van Hiele e os de Lorenzato (1995).

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS BOLSISTAS

Levando em consideração os problemas presentes na realidade das escolas quanto ao ensino de geometria e preocupados em tentar minimizar tal situação, nós, juntamente com os demais integrantes do grupo, elaboramos atividades diferenciadas que possibilitem sanar esses problemas. Essas atividades são especificamente jogos e materiais manipuláveis sobre



conteúdos geométricos para serem aplicadas com os alunos das escolas da rede pública nas quais atuamos.

No que diz respeito aos materiais manipuláveis, Rêgo e Rêgo (2009) destacam três importantes funções: os materiais auxiliam o professor a tonar suas aulas mais atraentes e acessíveis; contribui para eliminar o tabu de que a matemática é para poucos; e possibilitar ter um maior número de alunos interessados a aprender matemática.

Em outros estudos, Mendes (2008), nos ajuda a entender que tanto os materiais manipuláveis e os jogos aplicados nas aulas de matemática favorecem o aluno construir seu próprio conhecimento, porque são atividades que apresentam uma estrutura matemática na qual o aluno aprende sozinho ou junto com os colegas. Eles aprendem por si mesmos, pela redescoberta de conceitos já estudados em series anteriores.

Mesmo tendo como principal objetivo desenvolver o pensamento geométrico dos estudantes é relevante considerar a importância das demais áreas da Matemática e da integração entre elas. A relação dos diferentes campos da Matemática é destacada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como uma das competências específicas de Matemática que devem ser desenvolvidas pelos alunos.

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (BRASIL, 2017, p.265)

Assim, nos preocupamos em relacionar a geometria com os demais campos da Matemática e mostrar aos alunos que há uma relação entre eles. Ou seja, buscamos novos caminhos para trabalhar com eles, no intuito de melhorar o aprendizado da Matemática, além de motivá-los a ter interesse em estudar e aprender os conteúdos explorados em sala de aula.

Sendo assim, as atividades escolhidas para aplicação podem variar entre abordar apenas conteúdos geométricos ou relacionar o assunto que estava sendo abordado pelo professor de matemática (professor supervisor do PIBID), ou ainda, em relação aos conceitos matemáticos que o professor supervisor entendia ser necessários para nós revisá-los.

Ou seja, conforme a necessidade, algumas vezes os professores supervisores solicitam a nós, pibidianos ID, atividades sobre determinado assunto específico, sem envolver



geometria e, mesmo divergindo um pouco do nosso objetivo central, não deixamos de buscar atender o pedido, pois temos em mente quão importante é para o aluno aprender a Matemática como um todo e não parte dela.

A escolha dessas atividades passa por um processo de elaboração, teste e aprimoramento. Em geral, as atividades pensadas por nós, bolsistas ID, variam entre adaptações de atividades encontradas em buscas feitas na internet ou em livros didáticos, além de rever as atividades existentes no acervo do PIBID, podendo haver ainda, produções próprias, sendo elas pensadas por um ou mais de um membro do grupo.

Nos encontros do grupo é reservado um tempo para a apresentação de ideias, assim os bolsistas que desenvolveram algo para posterior aplicação expõem suas ideias em um desses encontros e funciona da seguinte maneira: é apresentado o plano da atividade pensada, posteriormente ocorre a sua execução entre os demais integrantes do grupo, incluindo os professores supervisores e a coordenadora de área. Após a execução da atividade, abre-se um espaço para todos fazerem as suas considerações e críticas construtivas; nesse momento, são levantadas observações e considerações sobre equívocos cometidos e possibilidades de mudanças que possam melhorar a proposta. Posteriormente, o plano é refeito para poder ser aplicado.

Vale ressaltar que apesar de todo o procedimento antes da aplicação, pode acontecer da atividade não se adequar a uma determinada turma durante a execução com os alunos na escola e, por isso, não surtir o efeito esperado; nesse momento faz-se necessário que os bolsistas ID e o professor supervisor contornem a situação. Além disso, no encontro posterior às aplicações, são expostos os resultados, sejam eles satisfatórios ou não, no último caso, busca-se realizar mudanças no plano da atividade.

O inquietante e desafiador contexto da escola provoca questionamentos, desequilíbrios e, em alguns casos, frustrações no futuro-professor. Os encontros semanais de leitura e discussão com a professora orientadora e seus pares permitem o compartilhamento dos conflitos originados da experiência vivenciada na escola. Isso gera uma reflexão coletiva que busca compreensão, coerência e consciência do papel do professor no processo educacional [...] (ETCHEVERRIA, FELICETTI, 2016, p. 45;46).

As autoras fazem referência a uma concepção de estágio supervisionado investigativo, o que não é muito comum na maioria dos estágios, visto o pouco tempo que é atribuído para a carga horária de estágio de campo, ou melhor, o tempo de estágio de docência é bem limitado, durando poucas semanas.



Diferentemente, ocorre com o trabalho do PIBID. No nosso grupo, é bem esclarecido que as ações realizadas neste Programa não devem nem são caracterizadas como estágio supervisionado. Isto é evidente, quando muitos de nós, realizamos os estágios supervisionados em nosso curso. Contudo, a citação anterior é bem pertinente, pelo fato de apresentar uma concepção de reflexão coletiva, bem típica do PIBID-Matemática/SC/UFS. Os encontros semanais que fazemos entre nós, juntamente com professores supervisores e a coordenadora de área, nos permitem compartilhar angústias, frustrações, bloqueios, inclusive os erros, que cometemos por não sabermos identificar melhor quais conceitos serviriam de base para melhor articular o conteúdo geométrico a ser explorado na atividade proposta. Por isso, é importante, quando testamos as atividades entre nós, são descobertas e descobertas que acontecem ao manipularmos os materiais ou aplicarmos regras de jogos de fixação, em sua maioria.

É um “revistar crítico e reflexivo”, segundo as autoras, porque estamos na escola na condição de professor vivenciando velhas experiências de quando eramos alunos, mas preocupados sobre o que devemos fazer, enquanto papel de professor (ETCHEVERRIA, FELICETTI, 2016, p. 46).

DIFICULDADES ENCONTRADAS PELOS BOLSISTAS NA ELABORAÇÃO DAS ATIVIDADES

A reflexão anterior nos mostra que desenvolver tais atividades é uma tarefa difícil e deve ser feita de maneira cuidadosa. Devido ao fato da Geometria ser pouco explorada ou muita das vezes inexistente nas escolas, é difícil encontrar jogos ou recursos manipuláveis que explorem conteúdos geométricos e mais difícil ainda que os relacionem com os conteúdos das outras áreas da Matemática.

Nem sempre conseguimos identificar de imediato a relação entre os três campos da Matemática, principalmente para os conteúdos de Ensino Médio. Os livros didáticos nesse nível de ensino, mesmo os mais atuais que exploram a resolução de problemas, deixam prevalecer foco das atividades no campo algébrico. Ainda que sejam conteúdo geométrico, as sugestões dão ênfase ao uso de calculadoras e softwares. Isso é importante porque envolve as tecnologias, mas quando são softwares geométricos (geogebra, por exemplo), muitas atividades sugeridas ficam no campo da visualização, não ajudam a explorar construções geométricas ou a desenvolver outros níveis do pensamento geométrico. Acreditamos que isso reforça os alunos concluírem ensino médio, ainda em níveis elementares (visualização e



análise), o que seria para o ensino fundamental. Por outro lado, a formação do professor de Matemática, também reforça isto. Nas disciplinas que estudamos, não percebemos uma preocupação maior em nos envolver com esse tipo de experiências. Estudamos conteúdos geométricos, mais pelo rigor matemático, novamente, envolvendo com mais ênfase, o campo algébrico. Por isso, acreditamos que reflete também na prática docente, como acentua Lorenzato (1995) e outros estudos (SOUZA, 2015).

Desse modo, vale destacar, portanto, que as nossas dificuldades aumentam sobretudo no desenvolvimento de tais atividades. Pois, para nossa proposta do PIBID-Matemática/SC/UFS, não basta explorar os conteúdos geométricos de qualquer jeito, é preciso antes de tudo respeitar o nível em que os alunos se encontram de acordo com a teoria de van Hiele. Esse é nosso maior desafio, considerando ainda que em uma única turma podem haver alunos em diferentes níveis. Van de Walle (2009) argumenta que não devemos considerar todas as pessoas pensar a geometria com as mesmas ideias de uma mesma maneira.

Imaginemos, por exemplo, uma pirâmide, em princípio pode-se pensar nas pirâmides do Egito que aparentam ter base quadrada. Mas, todas têm a mesma base? Será que todos alunos pensam assim? Um cilindro, como será que o aluno consegue visualizar sua planificação? Será que ao ver um cilindro ele de imediato ver um retângulo e bases circulares? Quais as relações existentes entre os elementos (altura e superfícies), quanto ao cálculo do seu volume? Nessas situações, podemos estabelecer diferentes articulações entre operações aritméticas e cálculos algébricos, ressaltando para os alunos as relações existentes.

Assim, entendemos, porque além de pensar e aplicar a atividade, é nosso papel, de bolsistas ID, analisar o desempenho e desenvolvimento dos alunos durante a aplicação. Por outro lado, devemos manter contato direto com os professores supervisores, de modo que haja conversas que possibilitem conhecer melhor a turma e identificar em qual ou quais níveis de van Hiele os respectivos alunos estão enquadrados/se encontram.

No início desta proposta, era um pouco difícil os professores entenderem que não estávamos apenas para revisar os conteúdos matemáticos que eles ensinavam. Estávamos também para o exercício docente, como uma troca, uma partilha de experiências. Foi necessário, a coordenadora de área ser convincente sobre a importância de participarem assiduamente dos encontros semanais para que entendessem a proposta e confiassem em nosso trabalho.

Ao acompanharem mais de perto, viram então que, para a maioria das atividades, buscamos recolher dos alunos algum tipo de registro, como por exemplo, questionários com questões norteadoras, e isso, nos permite avaliar e conhecer os alunos através das respostas



dadas. Constatam também que, dessas respostas, procuramos analisar e buscar desenvolver as atividades conforme a necessidade dos alunos e, nesse momento, a teoria de Van Hiele também é útil, pois nos dá orientação para melhorar o ensino de geometria. Não é um trabalho solto e aleatório.

O modelo dá orientação aos professores de como melhorar o ensino de geometria, favorecendo assim os estudantes, para que estes tenham o máximo de aproveitamento na aprendizagem de cada tópico. Ajuda os professores a identificar formas de raciocínio do aluno verificando em que nível ele se encontra; se verificar que o aluno se encontra em um nível inferior em relação a toda classe, o professor tem subsídios para que este avance seu nível de compreensão, o professor tem ferramentas adequadas para ajudar o aluno a progredir de nível (SILVA; CANDIDO, 2007, p.5).

Assim, mesmo diante das nossas dificuldades e respeitando os limites encontrados em sala, continuamos firmes com nossa proposta, buscando constantemente nos aprimorar, visto que acreditamos no poder da nossa intervenção e estamos conscientes de que as experiências fornecidas aos alunos é o fator mais importante ao tentar fazê-los evoluir na escala desenvolvimentista dos níveis.

O modelo visa sempre colocar o aluno não como um ser passivo na aprendizagem de geometria, mas sim um ser ativo, participando ativamente das aulas e obtendo assim o desenvolvimento necessário para a aprendizagem em geometria (SILVA; CANDIDO, 2007, p.5).

Nosso anseio é despertar nos alunos o interesse em aprender Matemática, principalmente, deixar que eles sejam ativos no processo de aprendizagem da geometria como, de acordo com Silva e Candido (2007), visa o modelo de van Hiele.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância que a geometria possui, e cientes de que apesar disso ela ainda é deixada de lado, neste estudo vimos que seu ensino é defasado devido a duas causas: o professor não detém o conhecimento necessário para ensiná-la e a exagerada importância que se dá ao livro didático. Por outro lado, além do que muitas pesquisas comprovarem o déficit no ensino da geometria, tal situação foi claramente percebida por nós, bolsistas ID, durante as aplicações de atividades, o que sustentou voltar os objetivos do nosso trabalho no PIBID-Matemática/SC/UFS ao estudo de conteúdos geométricos.



Dessa maneira, buscamos identificar o conhecimento que os alunos tinham acerca da geometria. Para tanto, nos apoiamos na teoria de van Hiele, que consiste em uma hierarquia de cinco níveis dos modos de compreensão de ideias espaciais, buscamos elaborar atividades objetivando tornar a aprendizagem mais significativa explorando a geometria, associando-a aos outros campos da Matemática: álgebra e aritmética, na tentativa de identificar em que nível os alunos se encontram bem como de possibilitar ao aluno atingir um novo nível.

No que diz respeito aos conteúdos geométricos, foi possível perceber a dificuldade que os alunos têm principalmente na identificação de propriedades e classificação das figuras geométricas, bem como enxergar quais conteúdos matemáticos remetem à geometria. Quanto às dificuldades que mais são encontradas pelos bolsistas ID, destacamos o desenvolvimento durante a aplicação de atividades diferenciadas que envolvem a geometria articulada aos outros campos da matemática (aritmética e álgebra).

Acreditamos, que isso se deva ao fato de não termos estudado geometria ou visto de forma isolada dos demais campos da Matemática, não havendo algum tipo de associação, tanto no tempo em que estávamos na educação básica (igualmente os alunos que estamos trabalhando), como ao cursar as disciplinas em nossa formação inicial (igualmente a maioria dos professores de Matemática). Para corrigir tais dificuldades, recorreremos à coordenadora de área, que nos auxilia e nos apresenta de forma maneira clara essa articulação entre os três campos da matemática.

Dessa forma, vale ressaltar o quanto foi de fundamental importância relatar este trabalho. Uma vez que, mesmo diante de todas as dificuldades encontradas para elaborar e aplicar as atividades nas escolas parceiras do PIBID, acreditamos que nossa intervenção contribui de maneira significativa para o desenvolvimento do pensamento geométrico, muitas vezes ausentes nos alunos.

REFERÊNCIAS

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina; FELICETTI, Vera Lucia. Formação do professor de matemática: prática de ensino no contexto da escola. Artigo publicado na **REVISTA FORMAÇÃO DOCENTE**. Belo Horizonte. Vol 08, Nº 01, jan/jun.2016, p. 44-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.15601/2237-0587/fd.v8n1p44-57>. Acesso em nov. 2016.

RÊGO, Rômulo Marinho do; RÊGO, Rogéria G. do. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LOREZATO, Sergio (org.) **LABORATÓRIO DE**



ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 2012, p. 39-56.

LORENZATO, S. A. **PORQUE NÃO ENSINAR GEOMETRIA?** In: A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, ano III, n.4, 1995, p.3-13.

MENDES, Iran Abreu. **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES:** tendências metodológicas no ensino de matemática. vol. 41. Belém\PA: UFPA, 2008.

SILVA, L. CANDIDO, C. C. **MODELO DE APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA DO CASAL VAN HIELE.** Universidade de São Paulo, Brasil, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2404060/mod_resource/content/1/Silva.pdf. Acesso em nov. 2017.

PAVANELO, Regina Maria. **O abandono do ensino de geometria:** uma visão histórica. Dissertação de mestrado. Universidade de Campinas. Campinas-SP: UNICAMP, 1989.

SOUZA, Denize da Silva. **O universo explicativo do professor de matemática ao ensinar o teorema de Tales:** um estudo de caso na rede estadual de Sergipe. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Coordenadoria de Pós-Graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo: UNIAN, 2015.

VAN DE WALLE, John A. **MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:** formação de professores e aplicação em sala de aula; tradução Paulo Henrique Colonese. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILLIERS, Michael. **ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A TEORIA DE VAN HIELE.** In: Educação matemática em Revista. São Paulo, v.12, n.3, pp.400-431, 2010.